

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-029022

(43)Date of publication of application : 29.01.2003

(51)Int.Cl.

G02B 5/22
B32B 7/02
G02B 1/04
G02B 1/10
G02B 1/11
G02F 1/1335
G09F 9/00

(21)Application number : 2001-219912

(71)Applicant : FUJI PHOTO FILM CO LTD

(22)Date of filing : 19.07.2001

(72)Inventor : INOUE KATSUMI
KUBOTA TADAHIKO

(54) OPTICAL FILTER AND PICTURE DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical filter having impact resistance, for reducing infrared ray intensity emitted from a picture display device by being stuck to a front surface of the picture display device, improving color purity, shielding electromagnetic rays and further preventing the picture display device from being damaged, and to provide the picture display device realizing weight saving and cost reduction of the picture display device main body and having the imparted impact resistance by directly sticking the optical filter to the front surface of the picture display device without using front plate glass.

SOLUTION: The optical filter has at least a sheet of a transparent film with ≥ 10 MPa tensile strength, $\geq 150\%$ elongation after fracture, $\leq 6\%$ haze and further with 0.3-3 mm thickness as a transparent supporting body, and the picture display device utilizes the optical filter.

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-29022

(P2003-29022A)

(43)公開日 平成15年1月29日(2003.1.29)

(51)Int.Cl.*

G 0 2 B 5/22
 B 3 2 B 7/02
 G 0 2 B 1/04
 1/10
 1/11

識別記号

1 0 3

F I

G 0 2 B 5/22
 B 3 2 B 7/02
 G 0 2 B 1/04
 G 0 2 F 1/1335
 G 0 9 F 9/00

テ-テヨ-.*(参考)

2 H 0 4 8
 2 H 0 9 1
 2 K 0 0 9
 4 F 1 0 0
 5 G 4 3 5

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 23 頁) 最終頁に続く

(21)出願番号

特願2001-219912(P2001-219912)

(71)出願人

富士写真フィルム株式会社
 神奈川県南足柄市中沼210番地

(72)発明者

井上 克己
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真
 フィルム株式会社内

(72)発明者

森山 忠彦
 神奈川県南足柄市中沼210番地 富士写真
 フィルム株式会社内

(74)代理人

100105647
 弁理士 小栗 昌平 (外4名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 光学フィルターおよび画像表示装置

(57)【要約】

【課題】耐衝撃性を有し、画像表示装置前面に貼り合わせることにより、画像表示装置から放出される赤外光強度を低減し、色純度を改善し、電磁線を遮断することができ、しかも画像表示装置の破損が防止される光学フィルターおよび前面板ガラスを用いずに、画像表示装置前面へ直接光学フィルターを貼り付けることにより画像表示装置本体の軽量化および低コスト化が実現され、耐衝撃性が付与された画像表示装置を提供する。

【解決手段】引張り強度が10 MPa以上、破断伸度が15.0%以上、ヘイズが6%以下、かつ厚みが0.3mm~3mmの透明フィルムを透明支持体として少なくとも1枚有する光学フィルターおよびこの光学フィルターを用いた画像表示装置。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 引張り強度が10 MPa以上、破断伸度が150%以上、ヘイズが6%以下、かつ厚みが0.3mm～3mmの透明フィルムを透明支持体として少なくとも1枚有することを特徴とする光学フィルター。

【請求項2】 反射防止層、アンチグレア層、防汚層、ハードコート層、帯電防止層、可視光吸収層、近赤外線遮蔽層および電磁波遮蔽層のうち少なくとも一層有することを特徴とする請求項1に記載の光学フィルター。

【請求項3】 透明フィルムがポリウレタンであることを特徴とする請求項1または2に記載の光学フィルター。

【請求項4】 請求項1～3のいずれかに記載の光学フィルターが画像表示装置前面に貼り合わせられていることを特徴とする画像表示装置。

【請求項5】 画像表示装置がプラズマディスプレイパネルであることを特徴とする請求項4に記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、特定物性のフィルムからなる透明支持体を有する光学フィルターに関する。特に、本発明は、プラズマディスプレイパネル(PDP)、液晶表示装置(LCD)、エレクトロルミネッセンスディスプレイ(ELD)、螢光表示管、電界放射型ディスプレイのような画像表示装置に、外光の映り込み防止および不要光線の遮断のため取り付けられる光学フィルターに関する。さらに、本発明は上記光学フィルターが前面に貼り合わされた画像表示装置、特にはプラズマディスプレイパネルに関する。

【0002】

【従来の技術】 プラズマディスプレイパネル(PDP)、液晶表示装置(LCD)、エレクトロルミネッセンスディスプレイ(ELD)、陰極管表示装置(CRT)、螢光表示管、電界放射型ディスプレイのような画像表示装置は、もともと画面がフラットであったり、フラットパネル化することにより画面端部の歪みは低減するが画面表面での外光の映りこみは依然として問題であり、大画面化でさらに問題が拡大している。また、これら表示装置は赤、青、緑の三原色の光の組み合わせでカラー画像を表示する。しかし、表示のための光を理想的な三原色にすることは、非常に難しい(実質的には不可能である)。例えば、プラズマディスプレイパネル(PDP)では、三原色螢光体からの発光に余分な光(波長が500～620nmの範囲)が含まれていることが知られている。

【0003】 そこで、表示色の色バランスを補正するため特定の波長の光を吸収するフィルターを用いて、色補正を行うことが提案されている。フィルターによる色補

188501号、特開平3-231988号、同5-205643号、同9-145918号、同9-30636号、同10-26704号の各公報に記載がある。

【0004】 また、PDP、LCD、ELD、CRTなどの電子ディスプレイの表示面からは電磁波が放射されるため遮蔽する必要がある。その方法として、金属製メッシュをCRTの前面板に貼る方法が高い電磁波遮蔽性を有することが知られており、特開昭62-150282号、特開平4-48507号、特開平10-75087号、特開平11-119669号、特開平11-204046号などの各公報で提案されている。しかし、電磁波を防ぐ効果はあるもののディスプレイの画素が形成する幾何学模様とメッシュが形成する幾何学模様が干渉しモアレという現象を起こす問題があった。

【0005】 また、ディスプレイから発生する赤外線(主に、750～1100nmの波長)によって遠隔操作装置(リモコン)が誤動作するとの問題が報告されている。この問題を解決するために、赤外線吸収フィルターが用いられている。赤外線吸収フィルターに用いる染料としては、US5,945,209号の公報に記載があるが十分なものではなかった。さらにPDPにおいては、本体の表示面のガラスが3mm程度しかなく、破損防止のために本体とは別に前面板ガラスといわれる保護ガラスを設置しているが、(特開平8-55581号公報)前面板ガラスには強化ガラスが必要であるなど、破損に対しては未だ問題があり、また、前面板ガラスの設置自体が重量を重くする、コストを上げてしまうなどの問題があつた。

【0006】

30 【発明が解決しようとする課題】 本発明の目的は、耐衝撃性を有し、画像表示装置前面に貼り合わせることにより、画像表示装置から放出される赤外光強度を低減し、色純度を改善し、電磁線を遮断することができ、しかも画像表示装置の破損が防止される光学フィルターを提供することにある。本発明の他の目的は、前面板ガラスを用いずに、画像表示装置前面、特にPDP前面へ直接光学フィルターを貼り付けることにより、画像表示装置から放出される赤外光強度が低減され、色純度が改善され、電磁線が遮断され、しかも画像表示装置本体の軽量化および低コスト化が実現され、耐衝撃性が付与された画像表示装置を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、下記の構成の光学フィルターおよび画像表示装置が提供されて、本発明の上記の目的が達成される。

1. 引張り強度が10 MPa以上、破断伸度が150%以上、かつヘイズが6%以下、かつ厚みが0.3mm～3mmの透明フィルムを透明支持体として少なくとも1枚有することを特徴とする光学フィルター。

ト層、帯電防止層、可視光吸収層、近赤外線遮蔽層および電磁波遮蔽層のうち少なくとも一層有することを特徴とする上記1に記載の光学フィルター。

3. 透明フィルムがポリウレタンであることを特徴とする上記1または2に記載の光学フィルター。

4. 上記1～3のいずれかに記載の光学フィルターが画像表示装置前面に貼り合わせられていることを特徴とする画像表示装置。

5. 画像表示装置がプラズマディスプレイパネルであることを特徴とする上記4に記載の画像表示装置

【0008】

【発明の実施の形態】以下に本発明の実施の形態の詳細を述べるが無論これらに限定されるものではない。

【0009】本発明の光学フィルターは、画像表示装置の前面ガラス板を撤去したことによるガラス被損防止、被損時のガラスによるけがを防ぐため、透明支持体として良好な耐衝撃性を有する透明フィルムを、好ましくはポリウレタンフィルムを1枚以上用いた光学フィルターである。本発明の光学フィルターは、上記透明支持体上に、反射防止層、アンチグレア層、防汚層、ハードコート層、帯電防止層、可視光吸収層、近赤外線遮蔽層（好ましくは750～1200nmの近赤外線を吸収する近赤外線遮蔽層）および電磁波遮蔽層のうち一層以上を有する。

【0010】本発明の光学フィルターの例として下記のような構成が示されるが、これに限るものではない。透明支持体の片面（A面）上に、反射防止層、アンチグレア層、防汚層、ハードコート層および帯電防止層のうち一層以上を有し、反対面（B面）上もしくは他の透明支持体上に可視光吸収層、近赤外線遮蔽層および電磁波遮蔽層のうち一層以上を有し、さらに透明支持体であるポリウレタンフィルムとA面を外側にして貼りあわせた光学フィルター

【0011】以下、上記支持体および各層について説明する。

<支持体>本発明の光学フィルターは、透明フィルムからなる透明支持体が1枚以上用いられる。上記透明フィルムは、引張り強度が10MPa以上、好ましくは1.5MPa以上である。上限は製造上の困難さから6.0MPaである。また、上記透明フィルムは、破断伸度が1.5%以上、好ましくは2.00%以上である。上限は製造上の困難さから8.00%である。上記透明フィルムが上記物性を満たすことにより、支持体が強度と柔軟性を併せ持ち耐衝撃性が良好となり、その結果本発明の光学フィルターの耐衝撃性が改善される。透明フィルムの引張り強度が1.0MPa未満であると、支持体の強度が低下し、破断伸度が1.50%未満であると支持体の柔軟性が損なわれ、いずれの場合も本発明の光学フィルターの耐衝撃性が改善されない。

指標である、破断伸度はDIN53455に従って測定される値である。

【0013】さらに、上記透明フィルムは、ヘイズ値が6%以下、好ましくは4%以下である。ヘイズ値が小さい程、透明性に優れる。ヘイズ値の下限は製造上の困難さから0.5%である。ヘイズ値が5%を越えると支持体の透明性が失われ好ましくない。ヘイズ値は、ASTMD1003に従って測定される。

【0014】上記物性を有するフィルムは、フィルムの素材、製膜時の条件等を制御することにより得ることができる。

【0015】透明支持体の透明フィルムの膜厚は、0.3～3mm、好ましくは0.5～1.5mmである。透明フィルムの厚みが0.3mm未満であると支持体に充分な柔軟性を与えられず耐衝撃性が不十分となり、厚みが3mmを超えるとヘイズ値が上昇して視認性が悪くなってしまう。

【0016】透明支持体の透明フィルムとしては、ポリウレタンが好ましく用いられる。本発明では、2枚以上の透明支持体を有することが可能である。その場合、全ての支持体がポリウレタンフィルムであることも可能であるが、1枚以上のポリウレタンフィルムからなる支持体と他の種類のフィルムからなる透明支持体（他種の透明支持体）を組み合わせて用いることも可能である。ポリウレタンフィルム支持体と組み合わせる他種の透明支持体の好ましい例としては、セルロースエステル（例、セルロースジアセテート、セルローストリアセテート、セルロースプロピオネット、セルロースブチレート、セルロースアセテートプロピオネット、セルロースニトレート）、ポリアミド、ポリカーボネット、ポリエステル（例、ポリエチレンテレフタレート、ポリエチレンナフタレート、ポリブチレンテレフタレート、ポリ1,4-シクロヘキサンジメチレンテレフタレート、ポリエチレン-1,2-ジフェノキシエтан-4,4'-ジカルボキシレート）、ポリスチレン（例、シンジオタクチックポリスチレン）、ポリオレフィン（例、ポリエチレン、ポリプロピレン、ポリメチルベンゼン）、ポリ（メタ）アクリレート（例、ポリメチルメタクリレート）、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリエーテルケトン、ポリエーテルイミドおよびポリオキシエチレンが含まれる。好ましくはセルローストリアセテート、ポリカーボネット、ポリメチルメタクリレート、ポリエチレンテレフタレートおよびポリエチレンナフタレートである。

【0017】透明支持体の透過率は80%以上であることが好ましく、86%以上であることがさらに好ましい。屈折率は、1.45～1.70であることが好ましい。

【0018】透明支持体に、赤外線吸収剤あるいは紫外

透明支持体の0.01~20質量%であることが好ましく、0.05~10質量%であることがさらに好ましい。さらに滑り剤として、不活性無機化合物の粒子を透明支持体に添加してもよい。無機化合物の例には、SiO₂、TiO₂、BaSO₄、CaCO₃、タルクおよびカオリンが含まれる。

【0019】透明支持体には、その上に設ける層(例、下塗り層)との接着性をより強固にするために表面処理を施すことが好ましい。表面処理の例には、薬品処理、機械的処理、コロナ放電処理、火炎処理、紫外線照射処理、高周波処理、グロー放電処理、活性プラズマ処理、レーザー処理、混酸処理およびオゾン酸化処理が含まれる。グロー放電処理、紫外線照射処理、コロナ放電処理および火炎処理が好ましく、コロナ放電処理がさらに好ましい。

【0020】(下塗り層)透明支持体と隣接する層との間に、下塗り層を設けることが好ましい。下塗り層は、(イ)ガラス転移温度が25℃以下のポリマーを含む層、(ロ)隣接する層の表面が粗面である層、または(ハ)隣接する層のポリマーと親和性を有するポリマーを含む層として形成される。なお、隣接する層が設けられていない透明支持体の面に下塗り層を設けて、透明支持体とその上に設けられる層(例えは、低屈折率層、高・中屈折率層等)との接着力を改善してよい。また、下塗り層は、光学フィルターと画像形成装置とを接着するための接着剤と光学フィルターとの親和性を改善するために設けてよい。下塗り層の厚みは、2.0~1000nmが好ましく、8.0~300nmがより好ましい。また、二層以上の下塗り層を設けてもよい。

【0021】下塗り層は、ポリマーの粘着性で透明支持体と隣接する層とを接着して用いる。塩化ビニル、塩化ビニリデン、酢酸ビニル、ブタジエン、ネオブレン、ステレン、クロロブレン、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリロニトリルまたはメチルビニルエーテルの重合または共重合により得ることができる。表面が粗面である下塗り層は、粗面の上に隣接する層を形成することで、透明支持体と隣接する層とを接着する。表面が粗面である下塗り層は、高分子ラテックスの塗布により容易に形成することができる。ラテックスの平均粒径は、0.02~3μmであることが好ましく、0.05~1μmであることがさらに好ましい。

【0022】上記(イ)ガラス転移温度が25℃以下のポリマーを含む下塗り層は、ポリマーの粘着性で透明支持体と隣接する層とを接着し、好ましく用いることがで

ビニル、塩化ビニリデン、酢酸ビニル、ブタジエン、ネオブレン、ステレン、クロロブレン、アクリル酸エチル、メタクリル酸エチル、アクリロニトリルまたはメチルビニルエーテルの重合または共重合により得ることができる。ガラス転移温度は、20℃以下であることがより好ましく、15℃以下であることがさらに好ましく、10℃以下であることがさらに好ましく、5℃以下であることがさらに好ましく、0℃以下であることが最も好ましい。

【0023】(ロ)表面が粗面である下塗り層は、粗面の上に隣接する層を形成することで、透明支持体と隣接する層とを容易に接着することができる。表面が粗面である下塗り層は、高分子ラテックスの塗布により容易に形成することができる。ラテックスの平均粒径は、0.02~3μmであることが好ましく、0.05~1μmであることがさらに好ましい。

【0024】上記(ハ)隣接する層のポリマーと親和性を有するポリマーを含む下塗り層の隣接する層が可視光吸収層の場合、可視光吸収層のバインダーポリマーと親和性を有するポリマーの一例には、アクリル樹脂、セルロース誘導体、ゼラチン、カゼイン、でんぶん、ポリビニルアルコール、可溶性ナイロンおよび高分子ラテックスが含まれる。

【0025】下塗り層に、帯電防止剤を添加してもよい。この場合、下塗り層は後述の帯電防止層を兼ねることになる。帯電防止剤は、上記の下塗り層に付与してもよいし、第2の下塗り層に付与してもよい。また、支持体の反射防止膜側の下塗り層に付与しても、反対側の下塗り層に付与してもよい。両方の側に付与することがより好ましい。また、下塗り層には、透明支持体を施潤させる溶剤、マット剤、界面活性剤、帯電防止剤、塗布助剤や硬膜剤を添加してもよい。

【0026】<近赤外線遮蔽層>上記近赤外線遮蔽層は、750~1200nmの波長の近赤外線に対して遮蔽効果を有することが好ましい。近赤外線遮蔽層は、樹脂混合物により形成することができる。樹脂混合物中の近赤外線遮蔽性成分としては、鋼(特開平6-11822号公報記載)、銅化合物またはリン化合物(特開昭6-251900号公報記載)、鋼化合物またはチオ尿素化合物(特開平6-73197号公報記載)あるいはタンゲステン化合物(米国特許3647772号明細書記載)を用いることができる。近赤外線遮蔽層を設ける代わりに、近赤外線遮蔽性成分を含有する上記樹脂混合物を透明支持体に添加してもよい。

【0027】本発明の光学フィルターは、近赤外領域において、好ましくは750~850nm、851~950nmおよび951~1100nmに、さらに好ましくは790~845nm、860~945および960~1050nmに、最も好ましくは800~840nm、

て透過率が20%以下であり、さらに好ましくは15%以下であり、特に好ましくは10%以下である。中でも好ましくはそれぞれの波長域で光吸収の極大を有していることである。本発明では、上記の吸収スペクトルを付与するために、色材（染料または顔料）を近赤外線遮蔽層に用いて、光学フィルターを形成することが好ましい。

[0028] 上記の波長が750～1100nmの範囲に吸収極大を示す色材の吸収スペクトルは、蛍光体の輝度を下げることのないよう、可視域(400～700nm)の副吸収が少ないほうが好ましい。好ましい吸収波形を得るために、会合状態にある染料を用いることが特に好ましい。会合状態の染料は、いわゆるJバンドを形成するため、シャープな吸収スペクトルピークを示す。染料の会合とJバンドについては、文献(例えば、Photographic Science and Engineering Vol.18, No.323-335(1974)に詳細がある。J会合状態の染料の吸収極大は、溶液状態の染料の吸収極大よりも長波側に移動する。従って、フィルター層に含まれる染料が会合状態であるか、非会合状態であるかは、吸収極大を測定することで容易に判断できる。本明細書では、溶液状態の染料の吸収極大より30nm以上長波長側に移動している状態を会合状態と称する。会合状態の染料では、吸収極大の移動が30nm以上であることが好ましく、40nm以上であることがさらによく好ましく、45nm以上であることが最も好みらしい。

[0029] 染料には、水に溶解するだけで会合体が形成する化合物もある。但し、一般には、染料の水溶液にゼラチンまたは塩(例、塩化バリウム、塩化カリウム、塩化ナトリウム、塩化カルシウム)を添加して会合体を形成する。染料の水溶液にゼラチンを添加する方法が特に好ましい。染料の会合体は、染料の固体微粒子分散物として形成することもできる。固体微粒子分散物にするためには、公知の分散機を用いることが出来る。分散機の例には、ボールミル、振動ボールミル、遊星ボールミル、サンドミル、コロイドミル、ジェットミル及びローラミルが含まれる。分散機については、特開昭52-92716号及び国際公開WO 88/0744794号に記載がある。經型又は彫型の媒体分散機が好ましい。

【0030】分散は、適當な媒體（例、水、アルニール）の存在下で実施してもよい。分散用界面活性剤を用いることが好ましい。分散用界面活性剤としては、アニオン界面活性剤（特開昭52-92716号及び国際公開WO88/074794号に記載）が好ましく用いられる。必要に応じてアニオン性ポリマー、ノニオン性界面活性剤あるいはカチオン性界面活性剤を用いてよい。染料を適當な溶媒中に溶解した後、その貧溶媒を添加して、微粒子状の粉末を得てもよい。この場合も、上記の分散用界面活性剤を用いてよい。あるいは〇日を

料の微結晶を析出させててもよい。この微結晶も染料の会合体である。会合状態の染料が微粒子（または微結晶）である場合、平均粒径は0.01~10μmであることが好ましい。

【0031】会合状態で使用する染料は、メチル染料（例えば、シアニン、メロシアニン、オキソノール、スチリル）であることが好ましく、シアニン染料またはオキソノール染料であることが最も好ましい。

【0032】シアニン染料は、下記式で定義される。

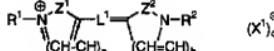
Le-Ro

式中、B_nは、塩基性核であり、B₀は、塩基性核のオニウム体であり、L_mは、奇数個のメチ�からなるメチン鎖である。さらに、下記式(1)で表されるシアニン染料は、特に会合状態で、好ましく用いることができる。

100331 歲 (1)

[0034]

44



【0035】上記式(1)において、 Z^1 及び Z^2 は、それぞれ独立に、5員又は6員の合窒素複素環を形成する非金属性原子群である。合窒素複素環には、他の複素環、芳香族環または脂肪族環が縮合してもよい。合窒素複素環およびその縮合環の例には、オキサゾール環、イソオキサゾール環、ベンゾオキサゾール環、ナフトオキサゾール環、オキサゾロカルバゾール環、オキサゾロジベンゾフラン環、チアゾール環、ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、インドレンニン環、ベンゾインドレンニン環、イミダゾール環、ベンゾイミダゾール環、ナフトイミダゾール環、キノリン環、ビリジン環、ビロビリジン環、フルビロール環、インドリジン環、イミダキノキサリン環、およびキノキサリン環等が含まれる。合窒素複素環は、6員環より5員環の方が好みしい。5員の合窒素複素環にベンゼン環又はナフタレン環縮合しているのがさらに好みしい。ベンゾチアゾール環、ナフトチアゾール環、インドレンニン環またはベンゾインドレンニン環が好みしい。

【0036】含窒素複素環およびそれに縮合している環は、置換基を有していてもよい。置換基の例には、ハログン原子、アシノ、ニトロ、脂肪族基、芳香族基、複素環基、 $-OR^{\text{H}}$ 、 $-\text{COR}^{\text{H}}$ 、 $-\text{COOR}^{\text{H}}$ 、 $-\text{OCO}^{\text{R}}^{\text{H}}$ 、 $-\text{NR}^{\text{H}}\text{R}^{\text{B}}$ 、 $-\text{NHCOR}^{\text{H}}$ 、 $-\text{CONR}^{\text{H}}\text{R}^{\text{B}}$ 、 $\text{NHCONR}^{\text{H}}\text{R}^{\text{B}}$ 、 NHCOOR^{H} 、 $-\text{SR}^{\text{H}}$ 、 $-\text{SO}_2\text{R}^{\text{B}}$ 、 $-\text{SO}_2\text{OR}^{\text{H}}$ 、 $-\text{NSO}_2\text{R}^{\text{B}}$ または $-\text{SO}_2\text{NR}^{\text{H}}\text{R}^{\text{B}}$ である。 R^{H} ～ R^{B} は、それぞれ独立に、水素原子、脂肪族基、芳香族基または複素環基である。なお、 $-\text{COOR}^{\text{H}}$ の R^{B} が水素の場合、すなわち

水素原子の場合、すなわちスルホンの場合は、水素原子が離れていても、塩の状態であってもよい。

【0037】本明細書において、肪族基は、アルキル基、アルケニル基、アルキニル基またはアラルキル基を表す。これらの基は置換基を有していてもよい。アルキル基は、環状であっても鎖状であってもよい。鎖状アルキル基は、分岐を有していてもよい。アルキル基の炭素数は1～20が好ましく、1～12であることがさらに好ましく、1～8であることが最も好ましい。アルキル基の具体例には、メチル、エチル、プロピル、イソプロピル、ブチル、t-ブチル、シクロプロピル、シクロヘキシリおよび2-エチルヘキシリが含まれる。置換アルキル基のアルキル部分は、上記アルキル基と同様である。置換アルキル基の置換基としては、Z'及びZ¹の含窒素複素環の置換基と同じである（但し、シアノ基およびニトロ基は除く）。置換アルキル基の例には、2-ヒドロキシエチル、2-カルボキシエチル、2-メトキシエチル、2-ジエチルアミノエチル、3-スルホプロピルおよび4-スルホブチルが含まれる。

【0038】アルケニル基は、環状であっても鎖状であってもよい。鎖状アルケニル基は、分岐を有していてもよい。アルケニル基の炭素数は、2～20が好ましく、2～12がさらに好ましく、2～8が最も好ましい。アルケニル基の例には、ビニル、アリル、1-ブロペニル、2-ブテニル、2-ベンゼティニル及び2-ヘキセニルが含まれる。置換アルケニル基のアルケニル部分は、上記アルケニル基と同様である。置換アルケニル基の置換基は、アルキル基の置換基と同じである。アルキニル基は、環状であっても鎖状であってもよい。鎖状アルキニル基は、分岐を有していてもよい。アルキニル基の炭素数は、2～20が好ましく、2～12がさらに好ましく、2～8が最も好ましい。アルキニル基の例には、エチニルおよび2-ブロピニルが含まれる。置換アルキニル基のアルキニル部分は、上記アルキニル基と同様である。置換アルキニル基の置換基は、アルキル基の置換基と同じである。アラルキル基のアルキル部分は、上記アルキル基と同様である。アラルキル基のアリール部分は、後述するアリール基と同様である。アラルキル基の例には、ベンジルおよびフェネチルが含まれる。置換アラルキル基のアラルキル部分は、上記アラルキル基と同様である。置換アラルキル基のアリール部分は、後述するアリール基と同様である。

【0039】本明細書において、芳香族基はアリール基または置換アリール基を意味する。アリール基の炭素数は6～25であることが好ましく、6～15であることがさらに好ましく、6～10であることが最も好ましい。アリール基の例には、フェニルおよびナフチルが含まれる。置換アリール基の置換基の例は、Z'及びZ¹の含窒素複素環の置換基と同じである。置換アリール基の

エニル、3-メタンスルホニアミドフェニル、4-メトキシフェニル、3-カルボキシフェニル、3、5-ジカルボキシフェニル、4-メタンスルホニアミドフェニルおよび4-ブタンスルホニアミドフェニルが含まれる。

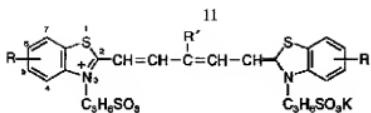
【0040】上記複素環基は、置換基を有していてもよい。複素環基の複素環は、5または6員環であることが好ましい。複素環に、脂肪族環、芳香族環または他の複素環が縮合していてもよい。複素環（縮合環を含む）の例には、ピリジン環、ピペリジン環、フラン環、フルフラニン環、チオフェン環、ピロール環、キノリン環、モルホリン環、インドール環、イミダゾール環、ピラゾール環、カルバゾール環、フェノチアジン環、フェノキサジン環、インドリン環、チアゾール環、ピラジン環、チアジアジン環、ベンゾキノリン環およびチアジアゾール環が含まれる。複素環の置換基は、Z'及びZ¹の含窒素複素環の置換基と同じである。

【0041】式(1)のR'及びR¹は脂肪族基および芳香族基を表し、その詳細は前述と同じである。L¹は奇数個のメチレンからなるメチレン鎖であり、5個または7個が好ましい。メチレン基は置換基を有していてもよい。置換基を有するメチレン基は中央の（メソ位の）メチレン基であることが好ましい。置換基の例としては、Z₁およびZ₂の含窒素複素環の置換基と同様である。また、メチレン鎖の二つの置換基が結合して5または6員環を形成してもよい。

【0042】a、b及びcは、それぞれ独立に、0または1である。aおよびbは、0であることが好ましい。cはシアニン染料がスルホキシルのようなアニオン性置換基を有して分子内塩を形成する場合は、0である。X¹はアニオンである。アニオンの例としては、ハイドロイオン(C₁、Br⁻、I⁻)、p-トルエンスルホン酸イオン、エチル硫酸イオン、PF₆⁻、BF₄⁻またはClO₄⁻が含まれる。用いられるシアニン染料は、カルボキシル基またはスルホ基を含むことが好ましい。シアニン染料の具体例を示す。

【0043】

【化2】



【0045】
【化4】

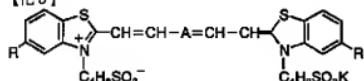
染料	R	R'
1-1	6-Cl	CH ₂ Ph
1-2	//	-
1-3	5-Cl	CH ₃
1-4	5-Ph	//
1-5	//	CH ₂ Ph
1-6	5-CH ₃	H
1-7	5,6-di-CH ₃	H

10

20

【0044】

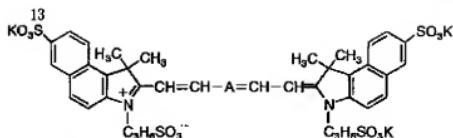
【化3】



染料	R	A
1-8	Cl	
1-9	F	//
1-10	Cl	
1-11	Cl	

30

40



染料	A
----	---

1-12	$-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=$
------	-----------------------------------

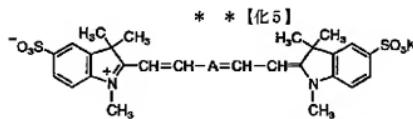
1-13	
------	--

1-14	
------	--

1-15	
------	--

1-16	$-\text{CH}=\text{C}(\text{Ph})-\text{CH}=$
------	---

[0046]



染料	A
----	---

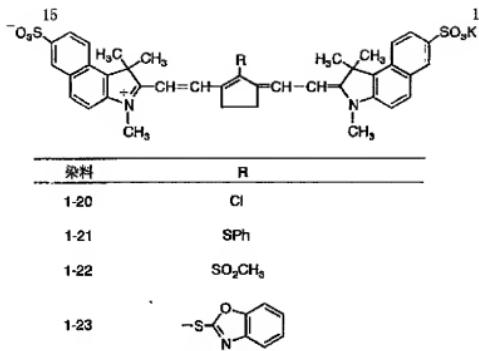
1-17	$-\text{CH}=\text{CH}-\text{CH}=$
------	-----------------------------------

1-18	
------	--

1-19	
------	--

[0047]

【化6】



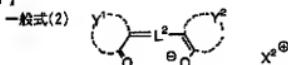
【0048】オキソノール染料は、下記式で定義される。

AK=L₀-Ae

式中、Akは、ケト型酸性核であり、Aeは、エノール型酸性核であり、L₀は、奇数個のメチンからなるメチレン鎖である。下記式(2)で表されるオキソノール染料は、特に会合状態で、好ましく用いることができる。

【0049】

【化7】

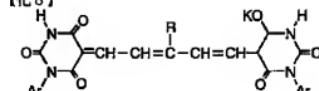


【0050】上記式(2)において、Y¹およびY²は、それぞれ独立に、脂肪族環または複素環を形成する非金属原子群である。脂肪族環より複素環のほうが好ましい。脂肪族環の例には、インダンジオン環が含まれる。複素環の例には、5-ビラゾロン環、イソオキサゾロン環、バルビツール酸環、ピリドン環、ローダニン環、ビラゾリジンジオン環、ビラゾロビリドン環およびメルドラム酸環が含まれる。脂肪族環および複素環は置換基を有していてもよい。置換基は前述のZ₁およびZ₂の合窒素複素環の置換基と同様である。5-ビラゾロン環およびバルビツール酸環が好ましい。L¹は、奇数個のメチンからなるメチレン鎖である。メチンの数は3、5または7個であることが好ましく、5個が最も好ましい。メチル基は置換基を有していてもよい。置換基を有するメチル基は中央の(メソ位)のメチル基であることが好ましい。置換基の例としては、前述のアルキル基の置換基と同様である。また、メチレンの二つの置換基が結合して5または6員環を形成してもよい。X²は、水素原子またはカチオンである。カチオンの例には、アルカリ金属(例、Na, K)イオン、アンモニウムイオン、トリエチルアンモニウムイオン、トリプチルアンモニウムイ

ムイオンが含まれる。以下に、式(2)で表されるオキソノール染料の例を示す。

【0051】

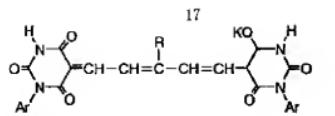
【化8】



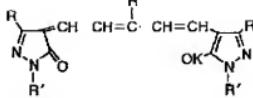
染料	Ar	R
2-1	Ph	CH ₃
2-2		"
2-3	"	Ph
2-4	"	
2-5		"
2-6		"

【0052】

【化9】



染料	Ar	R
2-7		
2-8		〃
2-9		〃
2-10		〃
2-11		〃
2-12		〃



化合物	R	R'
2-15	Ph	CONH ₂
2-16	C ₂ H ₅	〃
2-17	〃	CONHCH ₃

10

【0055】750～850 nm用としては、式(2)のオキソノール染料を、851～950 nmおよび951～1100 nm用としては、式(1)のシアニン染料を用いることがさらに好ましい。

【0056】<可視光吸収層>本発明の光学フィルターには、さらに特定の波長の光を選択的に吸収する可視光吸収層を設けてよい。可視光吸収層は、560～620 nmの波長領域に吸収極大(透過率の極小)を有していることが好ましい。吸収極大は、570～600 nmの波長領域にあることがさらに好ましく、580～600 nmの波長領域にあることが最も好ましい。吸収極大における透過率は、0.01～90%であることが好ましく、0.1～70%であることがさらに好ましい。吸収極大の波長は、光を照射することにより移動させることもできる。

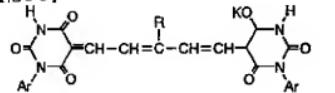
【0057】光学フィルターは、560～620 nmの波長領域における吸収極大に加えて、500～550 nmの波長領域にも吸収極大を有していてよい。500～550 nmの波長領域の吸収極大は、視感度が高い緑の蛍光体の発光強度を調整するために設定される。緑の蛍光体の発光域は、なだらかにカットすることが好ましい。500～550 nmの波長領域の吸収極大での半値幅(吸収極大での吸光度の半分の吸光度を示す波長領域の幅)は、3.0～3.00 nmであることが好ましく、4.0～3.00 nmであることがより好ましく、5.0～15.0 nmであることがさらに好ましく、6.0～15.0 nmであることが最も好ましい。

【0058】560～620 nmの波長領域における吸収極大は、なるべく緑の蛍光体の発光に影響を与えないよう選択的に光をカットするため吸収スペクトルのピークをシャープにすることが好ましい。560～620 nmの波長領域における吸収極大での半値幅は、5～70 nmであることが好ましく、10～50 nmであることがさらに好ましく、10～30 nmであることが最も好ましい。

【0059】可視光吸収層に上記の吸収スペクトルを付

【0053】

【化10】



染料	Ar	R
2-13		
2-14		〃

【0054】

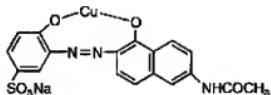
19

が好ましい。500～550 nmの波長領域に吸収極大を持つ色材としては、スクアリリウム染料、アゾメチン染料、シアニン染料、オキソノール染料、アントラキノン染料、アゾ染料、ベンジリデン染料あるいはそれらをレーキ化した顔料が好ましく用いられる。500～550 nmの波長領域に吸収極大を持つ染料の例を以下に示す。

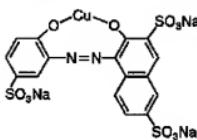
【0060】

【化12】

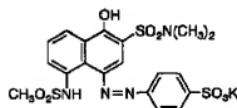
(a1)



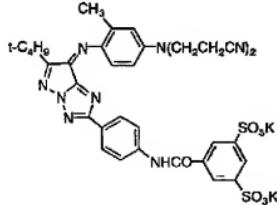
(a2)



(a3)



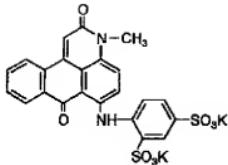
(a4)



【0061】

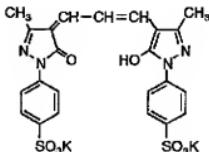
【化13】

(a5)



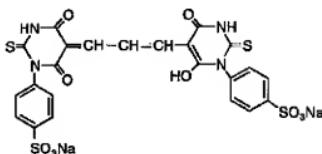
10

(a6)



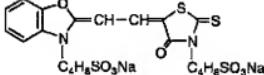
20

(a7)



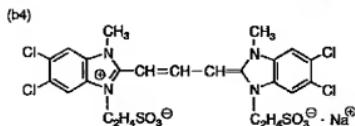
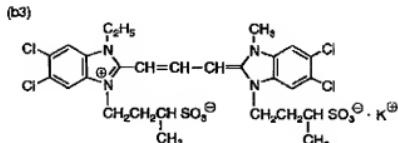
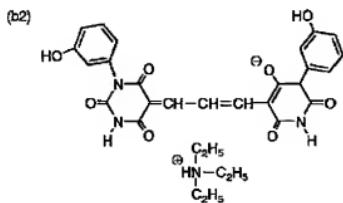
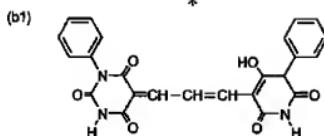
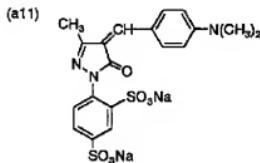
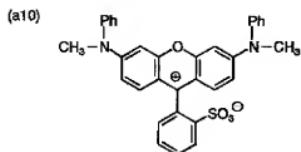
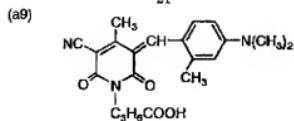
30

(a8)



【0062】

【化14】



*【10063】50~620nmの波長領域に吸収極大を持つ色材としては、シアニン染料、スクアリリウム染料、アゾメチン染料、キサンテン染料、オキソノール染料、アゾ染料あるいはそれらをレーキ化した顔料が好ましく用いられる。560~620nmの波長領域に吸収極大を持つ染料の例を以下に示す。

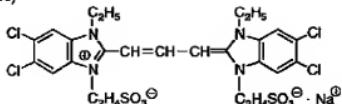
【10064】

【化15】

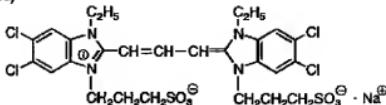
23

24

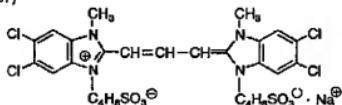
(b5)



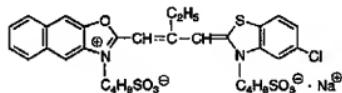
(b6)



(b7)



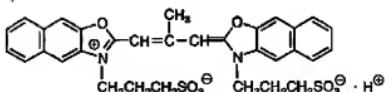
(b8)



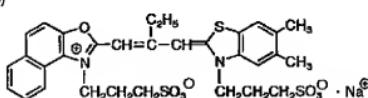
【0066】

* * 【化17】

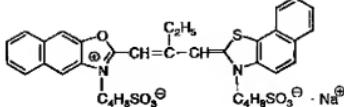
(b9)



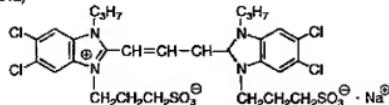
(b10)



(b11)



(b12)

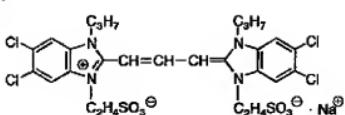


【0067】

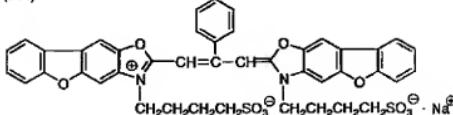
【化18】

25

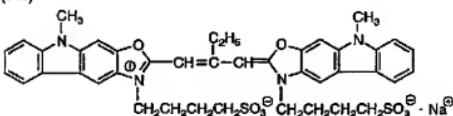
(b13)



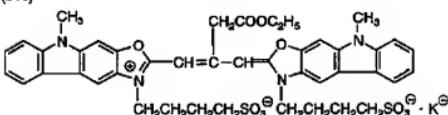
(b14)



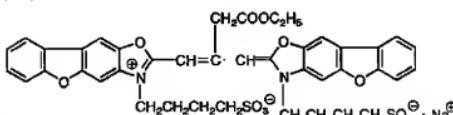
(b15)



(b16)



(b17)



【0068】また、本発明のフィルターは380～440 nmの波長領域に吸収極大（透過率の極小）を有していることが好ましい。380～440 nmの波長範囲に吸収を持つ染料としてはメチニン系、アントラキノン系、キノン系、ジフェニルメタン染料、トリフェニルメタン染料、キサンテン染料、アゾ系、アゾメチニン系の化合物

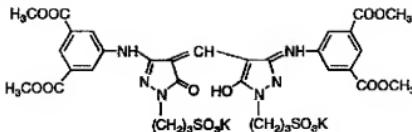
が好ましい。メチニン系としてはシアニン系、メロシアニン系、オキソノール系、アリーリデン系、スチリル系などである。380～440 nmの波長領域に吸収極大（透過率の極小）を有する染料の例を以下に示す。

【0069】

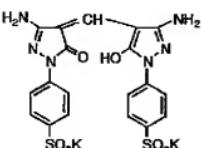
【化19】

27
(c1)

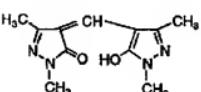
28



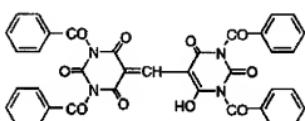
(c2)



(c3)



(c4)



【0070】可視光吸収層には、2種類以上の色素を組み合わせて用いることができる。可視光吸収層の厚さは、0.1μm～5cmであることが好ましく、0.5～1.00μmであることがさらに好ましく、1～1.5μmであることが最も好ましい。

【0071】可視光吸収層は、色素単独でも形成可能だが、色素の安定性および反射率特性の制御のためポリマー・バインダーを含むことができる。

【0072】可視光吸収層のポリマー・バインダーとしては、ゼラチンが好ましいが、そのほかにアクリル系、ウレタン系、SBR系、オレフィン系、塩化ビニリデン系、酢酸ビニル系、ポリエチレン系、またはこれらとの共重合体が好ましく用いられる。ポリマーとしては直鎖のポリマーでも枝分かれしたポリマーでも、また架橋されたポリマーでも良い。またポリマーとしては单一のモノマーが重合したいわゆるホモポリマーでも良いし、2種以上のモノマーが重合したコポリマーでも良い。コポリマーの場合はランダムコポリマーでもブロックコポリマーでも良い。ポリマーの分子量は数平均分子量で5000～1000000、好ましくは10000～100000程度が好ましい。分子量が小さすぎるものは膜強度が不十分であり、大きすぎるものは製膜性が悪く好ま

【0073】その他、可視光吸収層のポリマー・バインダーとして使用できる高分子ラテックスの具体例としては以下のようなものがある。メチルメタクリレート/エチルアクリレート/メタクリル酸コポリマーのラテックス、メチルメタクリレート/2-エチルヘキシルアクリレート/ステレン/アクリル酸コポリマーのラテックス、ステレン/ブタジエン/アクリル酸コポリマーのラテックス、ステレン/ブタジエン/ジビニルベンゼン/メタクリル酸コポリマーのラテックス、メチルメタクリレート/塩化ビニル/アクリル酸コポリマーのラテックス、塩化ビニリデン/エチルアクリレート/アクリロニトリル/メタクリル酸コポリマーのラテックスなど。

【0074】可視光吸収層に、褪色防止剤を添加してもよい。染料の安定化剤として機能する褪色防止剤の例には、ハイドロキノン誘導体（米国特許3935016号、同3982944号の各明細書記載）、ハイドロキノンジエーテル誘導体（米国特許4254216号明細書および特開昭55-21004号公報記載）、フェノール誘導体（特開昭54-145530号公報記載）、スピロインダンまたはメチレンジオキシベンゼンの誘導体（英国特許公開2077455号、同2062888号の各明細書および特開昭61-90155号公報記

体（米国特許3432300号、同3573050号、同3574627号、同3764337号の各明細書および特開昭52-152225号、同53-20327号、同53-17729号、同61-90156号の各公報記載）、ハイドロキノンモノエーテルまたはパラアミノフェノールの誘導体（英国特許1347556号、同2066975号の各明細書および特公昭54-12337号、特開昭55-6321号の各公報記載）およびビスフェノール誘導体（米国特許3700455号明細書および特公昭48-31625号公報記載）が含まれる。

【0075】光あるいは熱に対する色素の安定性を向上させるため、金属錯体（米国特許4245018号明細書および特開昭60-97353号公報記載）を褪色防止剤として用いてもよい。さらに色材の耐光性を改良するために、一重項酸素クエンチャーや褪色防止剤として用いてもよい。一重項酸素クエンチャーの例には、ニトロソ化合物（特開平2-300288号公報記載）、ジイソミニウム化合物（米国特許465612号明細書記載）、ニッケル錯体（特開平4-146189号公報記載）および酸化防止剤（欧州特許公開820057A1号明細書記載）が含まれる。

【0076】<反射防止層>光学フィルターには、反射防止層を設けることができる。反射防止層を設けた光学フィルターの反射率（正反射率）は、3、8%以下であることが好ましく、1、8%以下であることがさらに好ましい。反射防止層としては、通常低屈折率層を設ける。低屈折率層は、その下に設ける層の屈折率よりも低い屈折率を有する。低屈折率層の屈折率は、1、20乃至1、55であることが好ましく、1、20乃至1、50であることがさらに好ましい。低屈折率層の厚さは、50乃至400nmであることが好ましく、50乃至200nmであることがさらに好ましい。低屈折率層の例には、屈折率の低い含フッ素ポリマーからなる層（特開昭57-34526号、特開平3-130103号、同6-115023号、同8-313702号、同7-168004号の各公報記載）、ゾルゲル法により得られる層（特開平5-208811号、同6-299091号、同7-168003号の各公報記載）、あるいは微粒子を含む層（特公昭60-59250号、特開平5-13021号、同6-56478号、同7-92306号、同9-288201号の各公報に記載）が含まれる。微粒子を含む層では、微粒子間または微粒子内のミクロポイドとして、低屈折率層に空隙を形成することができる。微粒子を含む層は、3乃至50体積%の空隙率を有することが好ましく、5乃至35体積%の空隙率を有することがさらに好ましい。

【0077】広い波長領域の反射を防止するためには、低屈折率層に、屈折率の高い層（中・高屈折率層）を積

5乃至2、40であることが好ましく、1、70乃至2、20であることがさらに好ましい。中屈折率層の屈折率は、低屈折率層の屈折率と高屈折率層の屈折率との中間の値となるように調整する。中屈折率層の屈折率は、1、50乃至1、90であることが好ましい。中・高屈折率層の厚さは、5nm乃至100μmであることが好ましく、10nm乃至10μmであることがさらに好ましく、30nm乃至1μmであることが最も好ましい。中・高屈折率層のヘイズは、5%以下であることが好ましく、3%以下であることがさらに好ましく、1%以下であることが最も好ましい。

【0078】中・高屈折率層は、比較的高い屈折率を有するポリマーを用いて形成することができる。屈折率が高いポリマーの例には、ポリスチレン、ステレン共重合体、ポリカーボネート、メラミン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂および環状（脂環式または芳香族）イソシアネートとポリオールとの反応で得られるポリウレタンが含まれる。その他の環状（芳香族、複数環式、脂環式）基を有するポリマーや、フッ素以外のハロゲン原子を置換基として有するポリマーも、屈折率が高い。二重結合を導入してラジカル硬化を可能にしたモノマーの重合反応によりポリマーを形成してもよい。

【0079】さらに高い屈折率を得るために、ポリマーバインダー中に無機微粒子を分散してもよい。無機微粒子の屈折率は、1、80乃至2、80であることが好ましい。無機微粒子は、金属の酸化物または硫化物から形成することが好ましい。金属の酸化物または硫化物の例には、二酸化チタン（例、ルチル、ルチル／アナターゼの混晶、アナターゼ、アモルファス構造）、酸化錫、酸化

30 インジウム、酸化亜鉛、酸化ジルコニウムおよび硫化亜鉛が含まれる。酸化チタン、酸化錫および酸化インジウムが特に好ましい。無機微粒子は、これらの金属の酸化物または硫化物を主成分とし、さらに他の元素を含むことができる。主成分とは、粒子を構成する成分の中で最も含有量（質量%）が多い成分を意味する。他の元素の例には、Ti、Zr、Sn、Sb、Cu、Fe、Mn、Pb、Cd、As、Cr、Hg、Zn、Al、Mg、Si、PおよびSが含まれる。被膜形成性で溶剤に分散し得るか、それ自身が液状である無機材料、例えば、各種元素のアルコキシド、有機酸の塩、配位性化合物と結合した配位化合物（例、キレート化合物）、活性無機ポリマーを用いて、中・高屈折率層を形成することもできる。低、中、高屈折率層として具体的には特開平11-153703号公報に挙げられている。

【0080】<アンチグレア層>本発明の光学フィルターは、その表面にアンチグレア層を設け、凹凸を形成することも好ましい。凸部の断面形状は、丸みを帯びた頂点からなだらかな傾斜が周囲に延びていることが好ましい。傾斜部は頂点に近い部分では上に凸、それ以外の部

的であっても、平坦であってもよい。上方から観察した凸部の形態は、円形または橢円形であることが好ましい。ただし、三角形、四角形、六角形あるいは複雑な形であってもよい。凸部の形状は、凸部の周囲を囲む谷の部分の輪郭で示される。輪郭で示される凸部の大きさは、円相当径で、0.5乃至3.0μmであることが好ましく、1乃至3.0μmであることがさらに好ましく、3乃至2.0μmであることが最も好ましい。表面の凹凸は、圓凸を有するカレンダーロールにてカレンダープレスを行う方法、マトリクスと粒子とを含む液を支持体上に塗布、乾燥（必要により、硬化）させて層を形成する方法、印刷による方法、リソグラフィーあるいはエッチングにより形成できる。マトリクスと粒子とを含む液を支持体上に塗布する方法が好ましい。

【0081】上記マトリクスに用いる化合物は、飽和炭化水素またはポリエーテルを主鎖として有するポリマーであることが好ましく、飽和炭化水素を主鎖として有するポリマーであることがさらに好ましい。ポリマーは架橋していることが好ましい。飽和炭化水素を主鎖として有するポリマーは、エチレン性不飽和モノマーの重合反応により得ることが好ましい。架橋しているペイントポリマーを得るために、二個以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーを用いることが好ましい。

【0082】二個以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーの例には、多価アルコールと（メタ）アクリル酸とのエステル（例、エチレングリコールジ（メタ）アクリレート、1,4-ジクロロヘキサンジアクリレート、ペンタエリスリートルテトラ（メタ）アクリレート）、ペンタエリスリートルトリ（メタ）アクリレート、トリメチロールプロパントリ（メタ）アクリレート、トリメチロールエタントリ（メタ）アクリレート、ジベンタエリスリートルテトラ（メタ）アクリレート、ジベンタエリスリートルベンタ（メタ）アクリレート、ペンタエリスリートルヘキサ（メタ）アクリレート、1,2,3-シクロヘキサンテトラメタクリレート、ポリウレタンポリアクリレート、ポリエステルポリ安息香酸-2-アクリロイルエチルエステル、1,4-ジビニルシロヘキサンノン）、ビニルスルホン（例、ジビニルスルホン）、アクリルアミド（例、メチレンビスアクリルアミド）およびメタクリルアミドを挙げることができる。エチレン性不飽和基を有するモノマーは、塗布後、電離放射線または熱による重合反応により硬化させることができ。ポリエーテルを主鎖として有するポリマーは、多官能エポキシ化合物の開環重合反応により合成することが好ましい。

【0083】二以上のエチレン性不飽和基を有するモノマーを用いる代わりに、またはそれに加えて、架橋性基を有する化合物を用いてもよい。架橋性基の反応によつても、架橋構造をペイントポリマーに導入することが

シ基、アジリジン基、オキサゾリン基、アルデヒド基、カルボニル基、ヒドラジン基、カルボキシル基、メチロール基、および活性メチレン基を挙げができる。さらに、ビニルスルホン基、酸無水物、シアノアクリレート誘導体、メラミン、エーテル化メチロール、エステル結合およびウレタン結合が架橋性基に含まれる。テトラメトキシシランのような金属アルコキシドも架橋構造を導入するためのモノマーとして利用できる。ブロックイソシアート基のように、分解反応の結果として架橋性を示す官能基を用いてもよい。また、架橋基は、分解した結果反応性を示す官能基であってもよい。架橋性を有する化合物は塗布後、熱によって架橋させることができ。

【0084】凹凸を形成させる粒子としては、無機粒子または有機粒子を用いる。無機粒子を形成する物質の例には、二酸化ケイ素、二酸化チタン、酸化マグネシウム、炭酸カルシウム、炭酸マグネシウム、硫酸バリウムおよび硫酸ストロンチウムが含まれる。有機粒子は、一般にポリマーから形成する。ポリマーの例には、ポリメチルアクリレート、ポリメチルメタクリレート、ポリアクリロニトリル、ポリスチレン、セルロースアセテートおよびセルロースアセテートプロピオネットが含まれる。無機粒子よりも有機粒子の方が好ましく、ポリメタクリレートもしくはポリエチレン粒子が特に好ましい。粒子の平均粒径は、0.5乃至3.0μmであることが好ましく、1乃至3μmであることがさらに好ましい。粒子を形成する物質あるいは粒径が異なる二種類以上の粒子を組み合わせて使用してもよい。凹凸が形成された表面を有する層の平均厚みは、粒子の平均粒径よりも小さいことが好ましい。

【0085】<ハードコート層>ハードコート層は、所望により光学フィルターに強度を付与するために設けられる。ハードコート層は架橋しているポリマーを含むことが好ましい。ハードコート層は、アクリル系、ウレタン系、エポキシ系、シリカ系のポリマー、オリゴマーまたはモノマー（例、紫外線硬化型樹脂）を用いて形成することができる。シリカ系のフィラーをハードコート層に添加することもできる。

【0086】<潤滑層>最表面の反射防止層（通常は低屈折率層）の上に、潤滑層を形成してもよい。潤滑層は、反射防止層表面に滑り性を付与し、耐傷性を改善する機能を有する。潤滑層は、ポリオルガノシリコン（例、シリコンオイル）、天然ワックス、石油ワックス、高級脂肪酸金属塩、フッ素系潤滑剤またはその誘導体を用いて形成することができる。潤滑層の厚さは、2乃至20nmであることが好ましい。

【0087】<防汚層>最表面の反射防止層の上に防汚層を設けることもできる。防汚層は反射防止層の表面エネルギーを下げ、親水性あるいは親油性の汚れを付きにく

て形成することができる。防汚層の厚さは2乃至100nmであることが好ましく、5乃至30nmであることさらによい。

【0088】<帯電防止層>光学フィルターに導電性を付与する目的で、帯電防止層を形成することができる。帯電防止層は、通常透明支持体の反射防止膜層間に形成される。帯電防止層は、以下に説明する導電性材料をペインダーとともに分散し塗布することにより形成することができる。帯電防止性を付与するためには、以下の説明する導電性材料をペインダーとともに分散し塗布することにより付与することができる。好ましく使用される帯電防止用導電性材料およびペインダーとしては、前記下塗り層に帯電防止性能を付与し、帯電防止層を兼ねる際に用いる帯電防止用導電性材料およびペインダーを用いることができる。

【0089】好ましく使用される帯電防止用導電性材料は結晶性の金属酸化物粒子であり、酸素欠陥を含むもの及び、用いられる金属酸化物に対してドナーを形成する異種原子を少量含むものは一般的にいて導電性が高いので特に好ましい。金属酸化物の例としてはZnO、TiO₂、SnO₂、Al₂O₃、In₂O₃、SiO₂、MgO、BaO、MoO₃、V₂O₅等、或いはこれらの複合酸化物が好ましく、特にZnO、In₂O₃、V₂O₅、およびSnO₂が好ましい。異種原子を含むとして、例えばZnOに対してはAl、In等の添加、SnO₂に対してはNb、Nb、P、ハロゲン元素等の添加、またTiO₂に対してはNb、Ta等の添加が効果的である。これらの異種原子の添加量は、0.01mol 1%乃至30mol 1%の範囲が好ましいが、0.1乃至10mol 1%であれば特に好ましい。更に、微粒子分散性、透明性改良のために、微粒子形成時に珪藻土を添加してもよい。上記金属酸化物微粒子は、導電性を有しており、その体積抵抗率は10⁵Ω·cm以下、特に10⁴Ω·cm以下である。これらの酸化物については特開昭56-143431号、同56-120519号、同56-262467号、特開平4-79104号などの各公報に記載されている。

【0090】さらに、特公昭59-6235号公報に記載のごとく、他の結晶性金属酸化物粒子あるいは繊維状物（例えば酸化チタン）に上記の金属酸化物を付着させた導電性素材を使用してもよい。利用できる一次粒子サイズは0.0001乃至1μmが好ましいが、0.001乃至0.5μmであると分散後の安定性がよく使用しやすい。また、光散乱性をできるだけ小さくするために0.001乃至0.3μmの導電性粒子を利用すると透明材料を形成することが可能となり人気好ましい。これらの粒子は分散液及び塗布膜中の粒子は通常数個以上の一次粒子が集合した二次凝集体であり、その粒径は0.3乃至0.1μmであり、好ましくは0.2乃至

繊維状の場合はその長さは30μm以下で直径が1μm以下が好ましく、特に好ましいのは長さが10μm以下で直径0.3μm以下であり長さ/直径比が3以上である。

【0091】帯電防止用金属酸化物は、ペインダーと共に塗布されることが好ましい。ペインダーとしては、特に限定されないが、例えばゼラチンやデキストラン、ポリアクリルアミド、デンプン、ポリビニルアルコールのような水溶性ペインダーでもよいし、ポリ（メタ）アクリル酸エチル、ポリ酢酸ビニル、ポリウレタン、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、スチレン/ブタジエン共重合体、ポリスチレン、ポリエチル、ポリエチレンオキサイド、ポリプロピレン、ポリカーボネートなどの合成重合体ペインダーを有機溶媒で使ってもよいし、更にこれらの重合体ペインダーを水分散体の形体で用いてもよい。また、これらの金属酸化物は球形状のものと纖維状のものを混合して使用しても良い。帯電防止用金属酸化物の含有量は、0.0005g/m²以上であり、より好ましくは0.0009乃至0.5g/m²、特に好ましくは0.0012乃至0.3g/m²である。

【0092】最終形態としての光フィルターの表面抵抗率は、10²Ω乃至10³Ωの範囲が一般的であり、10²Ω乃至10³Ωの範囲が好ましく、さらに10²Ω乃至10³Ωの範囲がより好ましい。表面抵抗率が10²Ωをこえると、帯電防止機能が十分でなく、ほこり等の付着を防ぐことができない。また、表面抵抗率が10³Ωを下回るには、多量の導電性金属酸化物を添加しなければならず、そのため下塗り層の膜質が弱くなり低屈折率層の接着強度が低下したり、反射防止膜のヘイズが大きくな過ぎ実用的でない。

【0093】<電磁波遮蔽層>画像表示装置のディスプレイから発生される電磁波を遮蔽する必要がある場合には、ディスプレイの前面に導電性の高い膜が必要であり、本発明の光学フィルターに電磁波遮蔽層としての導電層が設けられる。導電層の種類としては、銀などの金属層と金属酸化物の積層系を用いる方法、格子状等にエッチングした金属薄膜、導電性メッシュを用いる方法などがあるが、モアレを起こさないという点で銀などの金属層と金属酸化物の積層系を用いる方法が好ましい。導電層の抵抗は、500Ω/□以下であることが好ましく、さらに好ましくは50Ω/□以下であることが好ましく、特に好ましくは3Ω/□以下である。また、実質的な下限としては、スピッタ膜で1Ω/□、金属メッシュでは0.5Ω/□程度である。透明導電層を設置する層としては、可視光吸収層と同一の支持体上でもよいし、他の支持体でもよい。これら導電層は、透過率40%から90%であることが好ましい。

【0094】上記銀などの金属層と金属酸化物の積層系

は、金、銀、銅、白金、ロジウム、イリジウム、パラジウム、から選ばれる1種もしくは2種以上の合金が好ましく、パラジウムと銀との合金が特に好ましい。この合金中の銀の含有率は、80質量%以上であることが好ましい。金屬酸化物薄膜の金属酸化物としては、 TiO_2 、 SnO_2 、 ZnO 、ITOおよび In_2O_3 を主成分とするものであることが好ましく、 Ga_2O_3 などを添加しても良い。金屬層と金屬酸化物層とを積層すると、金屬酸化物層により金属層を保護（酸化防止）し、可視光の透過率を高めることができる。積層する構成としては、支持体／（金属酸化物層／金屬層） n ／金属酸化物層であることが好ましい。ここで n は1以上の整数であり、1乃至10の整数が好ましく、更に好ましくは1～7の整数であり、特に好ましくは1～5の整数である。金屬層、金属酸化物層はそれぞれ、二種以上の積層であっても良い。また金属層上に金属層を保護するための層を設けても良い。

[0095] また、上記層構成において、金属アルコキサイド化合物の薄膜も、金属層と積層することができる。金属酸化物または金属アルコキサイド化合物の層は、金属層の向側に積層することができる。金属層の向側に積層する場合、異なる種類の層を用いてもよい。金属層の厚さは、合計5乃至60 nmであることが好ましく、10乃至55 nmであることが最も好ましい。金属酸化物または金属アルコキサイド化合物層の厚さは、20乃至300 nmであることが好ましく、40乃至150 nmであることがさらに好ましい。金属層は、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法、プラズマCVD法、プラズマPVD法あるいは金属または金属酸化物の超微粒子塗布により形成することができる。中でもスパッタリング法が好ましい。また、スパッタリングする透明支持体上には支持体からの可塑剤の揮散を防ぐためにアクリル系、ウレタン系、エポキシ系、シリコン系のポリマー、オリゴマーまたはモノマー（例、紫外線硬化型樹脂）を用いてオーバーコート層を1.0 μ m以下の厚みで有することが好ましい。

【0096】<各層の形成と光学フィルターの使用等>
以上述べた光学フィルターの種々の層は、一般的な塗布方法により形成することができる。塗布方法の例には、ディップコート法、エーエナーフィコート法、カーテンコート法、ローラーコート法、ワイヤーバーコート法、グラビアコート法およびホッパーを使用するエクストルージョンコート法(米国特許2 6 8 1 2 9 4号明細書記載)が含まれる。ワイヤーバーコート法、グラビアコート法およびエクストルージョンコート法が好ましい。二つ以上の層を同時に塗布により形成してもよい。同時に塗布法については、米国特許2 7 6 1 7 9 1号、同2 9 4 1 8 9 8号、同3 5 0 8 9 4 7号、同3 5 2 6 5 2 8号の

頁(1973年朝倉書店発行)に記載がある。各層の塗布液には、ポリマーバインダー、硬化剤、界面活性剤、pH調整剤のような添加剤を加えることができる。塗布法以外にも、スパッタリング法、真空蒸着法、イオンプレーティング法、プラズマCVD法あるいはPVD法により層を形成することもできる。

【0097】光学フィルターは、液晶表示装置（LCD）、プラズマディスプレイパネル（PDP）、エレクトロリミネッセンスディスプレイ（ELD）や陰極管表示装置（CRT）のような画像表示装置に用いられる。本発明に従う光学フィルターは、プラズマディスプレイパネル（PDP）または陰極管表示装置（CRT）、特にプラズマディスプレイパネル（PDP）に用いると、顯著な効果が得られる。

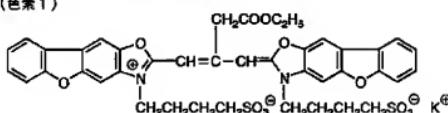
【0098】**プラズマディスプレイパネル(PDP)**
は、一般に、ガス、ガラス基板、電極、電極リード材料、厚膜印刷材料、螢光体により構成される。ガラス基板は、前面ガラス基板と後面ガラス基板の二枚である。
二枚のガラス基板には電極と絶縁層を形成する。後面ガラス基板には、さらに螢光体層を形成する。後面ガラス基板には、さらに螢光体層を形成する。二枚のガラス基板を組み立てて、その間にガスを封入する。プラズマディスプレイパネル(PDP)は、既に市販されている。プラズマディスプレイパネルについては、特開平5-205643号、同9-306366号の各公報に記載がある。前面板をプラズマディスプレイパネルの前面に配置することがある。前面板はプラズマディスプレイパネルを保護するために充分な強度を備えていることが好ましい。前面板は、プラズマディスプレイパネルと隙

間を置いて使用することもできるし、プラズマディスプレイ本体に直貼りして使用することもできる。プラズマディスプレイパネルのような画像表示装置では、光学フィルターをディスプレイ表面に取り付ける。光学フィルターをディスプレイの表面に直接貼り付けることができる。また、ディスプレイの前に前面板が設けられている場合は、前面板の表側（外側）または裏側（ディスプレイ側）に光学フィルターを貼り付けることができる。支持体同士を貼りつける際には粘着剤を用いる。ここでいう粘着剤とは粘着性を有する材料でありゴム状の粘りを有する。粘着剤として好ましくは、天然ゴム系、SBR系、ブチルゴム系、再生ゴム系、アクリル系、ポリイソブチレン系、シリコーンゴム系、ポリビニルブチルエーテルなどを上げることができ、でもアクリル系が好ましい。粘着剤に関しては、高分子学会編「高機能接着剤・粘着剤」などに記載されているものを用いることができる。粘着剤層は、これらの粘着剤を水または溶剤に、溶解あるいは分散した塗布液を直接塗布、乾燥して得られるが、あらかじめ剥離性の良好なP E Tなどの支持体上に粘着剤層を設けたものをラミネートして粘着剤層を設けることができる。

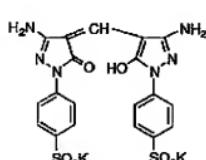
【実施例】以下実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの例に限定されるものではない。

【0100】(下塗り層および帯電防止層の形成) 厚さ $1.75\mu\text{m}$ の透明支持体(2軸延伸ポリエチレンテレフタレートフィルム)の両面をコロナ処理した後、可視光吸収層、赤外線遮蔽フィルター層を設置する間に屈折率1.55、ガラス転移温度37°Cのスチレン-ブタジエン共重合ポリマーからなるラテックス(LX407C5、日本ゼオン(株)製)を膜厚が300nmとなるよう塗布し、下塗り層(A)を形成した。反対面にも、屈折率1.55、ガラス転移温度37°Cのスチレン-ブタジエン共重合ポリマーからなるラテックス(LX407C5、日本ゼオン(株)製)と酸化錫-酸化アンチモン複合酸化物(石原産業(株)FS-101D)を重量で5:5の割合で混合し乾燥後の膜厚が200nmとなるよう塗布し、帯電防止層を兼ねた下塗り層(B)を形成した。

【0101】(ハードコート層の形成)酸化ジルコニアの48重量%分散液(メチルエチルケトン/クロヘキサン重量比1/1)37.2g、ジベンタエリスリトルヘキサアクリレート(DPHA、日本化薬(株)製)4.46g、光重合開始剤1.17g(イルガキュア907、チバガイギー社製)を混合溶解した。上記の帯電防止層を兼ねた下塗り層(B)上に上記溶液を乾燥膜厚が6μmとなるようにワイヤーバーにて塗布し、乾燥*(色素1)



(色素1)



(色素2)

*し、紫外線を照射し硬化させて、ハードコート層を形成した。

【0102】(反射防止層の形成) 反応性フッ素ポリマー(JN-7219、JSR(株)製)2.50gにt-ブタノール1.5gを加え、室温で10分間攪拌し、1μmのポリプロピレンフィルターでろ過し、塗布液を調製した。上記ハードコート層上にこの液をバーニーターを用いて乾燥膜厚90nmになるように塗布し、120°Cで3分間乾燥して、反射防止層を形成した。

【0103】(可視光吸収層および赤外線吸収層の形成)ゼラチンの10重量%水溶液180gにpHが7になるように1規定の水酸化ナトリウム溶液を添加し、下記構造の色素(1)1.5mg/m²および化合物2-7、2.4、5mg/m²および染料No.1-12、45、9mg/m²、同1-13、29.1mg/m²および下記色素(2)、120mg/m²を添加し、30°Cで24時間搅拌した。得られたフィルター層用塗布液を上記透明支持体の厚さ300nmの下塗り層(A)側に、乾燥膜厚が3.5μmとなるよう塗布し、120°Cで10分間乾燥して可視光吸収層および赤外線吸収層を兼ねた層を形成した。

【0104】

【化20】

【0105】作製した膜について、分光透過率を調べたところ、400nmの吸収極大での透過率は35%、593nmの吸収極大での透過率は30%、810nmの吸収極大での透過率は5%、905nmの吸収極大での透過率は1%、983nmの吸収極大での透過率は3%であった。

【0106】(支持体への導電層(電磁波遮断層)の形成)オーバーコート層としてUV硬化型多官能メタクリル酸樹脂(JSR製Z7503)を3μm設置した厚み

テレフレートフィルム)上に金属酸化物層としてTiO₂を走行式スパッタリング装置でデュアルマグネットロンスパッタ法にて製膜した。このとき酸素量はプラズマエミッショニモニター法にて制御した。真空度は0.34Paであった。金属導電層として、Agを走行式スパッタリング装置で製膜した。真空度は0.3Paであった。保護金属層として、Tiを走行式スパッタリング装置で製膜した。真空度は0.27Paであった。上配方法にて支持体上にオーバーコート層/TiO₂層/Ag

順にそれぞれ膜厚3 nm/21 nm/16 nm/1.3 nm/44 nm/16 nm/1.3 nm/21 nmの積層膜を形成した。本膜の表面抵抗は2.7Ω/□であり電磁波遮断性能としては十分な抵抗値であった。また550 nmでの透過率は70%であった。また、銀はパラジウムを1mol%含有している。

*【0107】〔光学フィルターの作製〕以下の実施例等で作製する光学フィルターの支持体に関する構成を下記表1および表2に示す。

【0108】

【表1】

*

	実施例					
	1	2	3	4	5	6
最上層	175 μm PET	100 μm PET	175 μm PET	100 μm PET	100 μm PET	100 μm PET
下層(1)	965 μm PU	965 μm PU	175 μm PET	100 μm PET	100 μm PET	100 μm PET
下層(2)	なし	なし	965 μm PU	965 μm PU	0.4 mm PU	2 mm PU

PET:ポリエチレンテレフタレート

PU:ポリウレタン

【0109】

【表2】

	比較例			
	1	2	3	4
最上層	175 μm PET	175 μm PET	175 μm PET	175 μm PET
下層(1)	なし	175 μm PET	175 μm PET	175 μm PET
下層(2)	なし	なし	0.2 mm PU	3.2 mm PU

PET:ポリエチレンテレフタレート

PU:ポリウレタン

【0110】実施例1

前記で形成した反射防止層、可視光吸收層および赤外線吸収層を有する厚さ175 μmのポリエチレンテレフタレートフィルムと厚さ965 μmのポリウレタンフィルムをアクリル系粘着剤(20 μm)を用いて反射防止層が視認者側にくるように積層し、光学フィルターを作製し、反射防止層と反対面にアクリル系粘着剤(25 μm)を設置した。

【0111】実施例2

反射防止層、可視光吸收層および赤外線吸収層を、厚さ1000 μmのポリエチレンテレフタレートフィルム上に前記と同様に形成し、実施例1と同様にして光学フィルターを作製した。

【0112】実施例3

反射防止層、可視光吸收層および赤外線吸収層を最上層

20 テレフタレートフィルムの上面に電磁波遮蔽層を形成した。さらに厚さ965 μmのポリウレタンフィルムを、下層(2)として、アクリル系粘着剤(20 μm)を用いて反射防止層が視認者側にくるように積層し、光学フィルターを作製した。

【0113】実施例4

反射防止層、可視光吸收層および赤外線吸収層を最上層の1000 μm厚のポリエチレンテレフタレートフィルム上に前記と同様に形成し、下層(1)には上記透明導電層が形成されているポリエチレンテレフタレートフィルムを用いた。さらに、下層(2)として、厚さ965 μmのポリウレタンフィルムがアクリル系粘着剤(20 μm)を用いて反射防止層が視認者側にくるように積層し、光学フィルターとした。

【0114】本実施例1～4で使用したポリウレタンフィルムの特性は厚み965 μm、引張り強度22 MPa、破断伸度230% (DIN 53455)、ヘイズ2.6% (ASTM D1003) であった。

【0115】実施例5、6

実施例1と同様の、反射防止層、可視光吸收層および赤外線吸収層が形成されているポリエチレンテレフタレートフィルムを最上層に用い、下層(1)には上記透明導電層が形成されているポリエチレンテレフタレートフィルムを用いた。さらに、それぞれ厚さ0.4 mmまたは2 mmのポリウレタンフィルムを、下層(2)として、アクリル系粘着剤(20 μm)を用いて反射防止層が視認者側にくるように積層し、光学フィルターを作製した。実施例5で用いたポリウレタンフィルムの特性は厚み0.4 mm、引張り強度23 MPa、破断伸度22.5%、ヘイズ0.9% (ASTM D1003) であつ

み2mm、引張り強度21MPa、破断伸度240%、ヘイズ5.8% (ASTMD1003) であった。

【0116】比較例1

厚さ1.75μmのポリエチレンテレフタレートフィルム上に反射防止層のみを形成し、反対面にアクリル系粘着剤(2.5μm)を形成し、光学フィルターを作製した。

【0117】比較例2

最上層1.75μmのポリエチレンテレフタレートフィルム上の外側に反射防止層のみを形成し、この反射防止フィルムと1.75μmのポリエチレンテレフタレートフィルムにアクリル系粘着剤(2.0μm)を用いて反射防止層が視認者側にくるよう重ねて、反射防止層と反対面にアクリル系粘着剤(2.5μm)を設置して光学フィルターを作製した。上記比較例1、2のいずれも透明支持体としてポリウレタンフィルムは用いなかった。

【0118】比較例3、4

比較例2の光学フィルターの下層(1)に、下層(2)としてポリウレタンフィルムを貼り合わせて、さらに反射防止層と反対面にアクリル系粘着剤(2.5μm)を設置して光学フィルターを作製した。

【0119】比較例3で用いたポリウレタンフィルムの特性は厚み0.2mm、ヘイズ1.3% (ASTMD1003) であった。また、比較例4で用いたポリウレタンフィルムの特性は厚み3.2mm、ヘイズ8% (ASTMD1003) であった。また、比較例1~4で用いた透明支持体であるポリエチレンテレフタレートフィルムは、引張強度2000MPa、破断伸度130% (D1*

*N53455)、ヘイズ0.3% (ASTMD1003) であった。

【0120】これらフィルターを厚さ2.8mmのガラスに貼りつけ、300gの鉄球を高さ50cmから落下させたときの破損の有無を比較した。

・ガラス破損の有無の評価

○…ガラスの破損なし

△…一部ガラスのひびあり

×…一面ガラスの割れあり

10 【0121】また、これらのフィルターをプラズマディスプレイに直接貼り合わせ、色味、800~900nmの領域での赤外線透過率を評価した。

・色味の評価(目視)

×…緑色を帯びた白、橙色を帯びた赤

○…白色光、赤色光とも改良効果あり

・赤外線透過率の評価

800から820nm、890から910nm、970から990nmの透過率において、

○…いずれも20%以下である

20 △…一部20%以上である

×…いずれも10%以上である

【0122】さらに、ディスプレイに文字を表示し、その視認性を比較した。・視認性の評価

○…ディスプレイ上の文字がはっきりと視認できる

×…ディスプレイ上の文字がぼける

【0123】

【表3】

	実験例					
	1	2	3	4	5	6
ガラス破損の有無	○	○	○	○	△	○
色味	○	○	○	○	○	○
赤外線	○	○	○	○	○	○
視認性	○	○	○	○	○	○

上させた点で優れている。

【0126】

40 【発明の効果】本発明の光学フィルターは、耐衝撃性を有し、画像表示装置前面に貼り合わせることにより、画像表示装置から放出される赤外光強度を低減し、色純度を改善し、電離線を遮断することができ、しかも画像表示装置の破損を防止することができる。本発明の画像表示装置は、前面板ガラスを用いなくとも、画像表示装置前面、特にPDP前面へ直接本発明の光学フィルターを貼り付けることにより、画像表示装置から放出される赤外光強度が低減され、色純度が改善され、電離線が遮断されて、しかも耐衝撃性が付与され、画像表示装置本体の軽量化および低コスト化が実現される。

【0124】

【表4】

	比較例			
	1	2	3	4
ガラス耐撃時	×	×	×	○
色味	×	×	×	×
赤外線	×	×	×	×
視認性	○	○	○	×

【0125】表3および表4の結果から、本発明の光学フィルターは、明らかに、色改良、赤外線遮蔽性、ディスプレイの視認性を損なわずに、ガラスの耐衝撃性を向

フロントページの続き

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	マーク(参考)
G 0 2 F 1/1335		G 0 9 F 9/00	3 0 7 A
G 0 9 F 9/00	3 0 2		3 0 9 A
	3 0 7		3 1 3
	3 0 9	G 0 2 B 1/10	A
	3 1 3		Z

F ターム(参考) 2H048 CA04 CA12 CA14 CA19 CA24
 2H091 FA01X FA31X FA37X GA16
 LA02 LA08
 2K009 AA02 AA15 BB24 CC03 CC09
 CC14 CC21 CC24 CC26 DD02
 DD05 EE01 EE02 EE03 EE05
 4F100 AK42 AK51A AR00A AR00B
 AS00B BA25A GB41 JD08B
 JD10B JG03B JK01B JK02A
 JK08A JL06B JN01A JN06B
 JN08B JN21B JN30B YY00A
 5G435 AA07 AA14 AA17 AA18 FF14
 GG16 GG33 GG42 GG43